

PTO 06-[3796]

Japanese Patent

Hei 2-121347

**DEVICE FOR POSITIONING WAFER**

[Ueha No Ichikime Sochi]

Nobuyuki Okayama

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D.C.

April 2006

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Japan  
Document No. : Hei 2-121347  
Document Type : Kokai  
Language : Japanese  
Inventor : Nobuyuki Okayama  
Applicant : Tokyo Electron Ltd.  
IPC : H 01 L 21/68, B 23 Q 3/18  
Application Date : October 31, 1988  
Publication Date : May 9, 1990  
Foreign Language Title : Ueha No Ichikime Sochi  
English Title : DEVICE FOR POSITIONING WAFER

## Specification

1. Title of the invention

DEVICE FOR POSITIONING WAFER

2. Claim

A device for positioning a wafer, characterized by the fact that at least three or more support balls for supporting the back face of a wafer are installed in a rotatable way; a rotation driving means for rotating said wafer is installed in contact with the peripheral surface of the wafer; and a positioning means is installed on an orientation flat of the above-mentioned wafer.

3. Detailed explanation of the invention

(Purpose of the invention)

(Industrial application field)

The present invention pertains to an improvement of a positioning device for positioning a semiconductor wafer in a

---

<sup>1</sup> Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

prescribed direction before supplying the wafer to etching process, inspection process, etc.

(Prior art and its problems)

In a wafer is supplied to etching process, inspection process, etc., it is general to position the wafer once in a prescribed direction based on an orientation flat (hereinafter, called orifla) formed at the peripheral edge part of the wafer before supplying it. This technique is well known in Japanese Kokai Utility Model No. Sho 49[1974]-148854, Japanese Kokoku Patent No. Sho 61[1986]-49817, Japanese Kokai Patent Application No. Sho 60[1985]-91640, U.S. Patent No. 4376482, etc.

However, in the conventional positioning device, since a method that directly places a wafer on a Teflon-coated smooth board, mechanically rotates the wafer on said board, and positions it in a prescribed direction is adopted, the friction coefficient with the board surface is increased during the rotation of the wafer, even if the board surface is Teflon-coated. Thus, the wafer cannot be smoothly rotated.

For this reason, a device for rotating a wafer while raising it by a pressurized air is provided, however in this device, it is technically difficult to uniformly blow an air from nozzles, or the device itself is made large in scale by /2

the nozzles and its attached members, so that the cost is raised.

Also, even in any of the conventional devices, since the positioning of the wafer based on the orientation flat is carried out by a mechanical mechanism, a high precision cannot be obtained during the positioning.

(Constitution of the invention)

(Means to solve the problems)

Then, the present invention considers the problems of the conventional positioning device and is characterized by the fact that at least three or more support balls for supporting the back face of a wafer are installed in a rotatable way; a rotation driving means for rotating said wafer is installed in contact with the peripheral surface of the wafer; and a positioning means is installed on an orientation flat of the above-mentioned wafer.

(Operation)

Therefore, in the present invention, the back face of a wafer is supported by the support balls installed in a rotatable way on a support board, and the peripheral surface of the lower part of the wafer is supported by the rotation driving means.

Accordingly, if the rotation driving means is rotated, the wafer is also rotated along with the rotation of said rotation

driving means, and the center position of the orientation flat is detected by the contact of the orientation flat of the wafer and said rotation driving means.

Furthermore, in the present invention, during the rotation of the wafer, since the friction coefficient with the lower surface of the wafer is extremely decreased by the rotation of the support balls for supporting the back face of said wafer, a smooth rotation of the wafer is assured, so that a high-precision positioning of the wafer is always realized without generating dusts.

(Application example)

Next, the present invention is mentioned in detail based on an application example shown in the figures. In the positioning device of a wafer of said application example, as shown in Figures 1 and 2, a pair of guide rails 2 and 2 are arranged with a prescribed gap at the front end of a base stand 1, and a pair of ultra-fine belt conveyors 3 and 3 for transferring a wafer w to the rear end of the base stand 1 are arranged between said one pair of guide rails 2 and 2. On the other hand, a support board 4 with a : shape for supporting the wafer w is supported in a rotatable way via a pivot 5 at the central part of the base stand 1, and said support board 4 and a cylinder 6 installed at the lower part of the base stand 1 are connected. With the

operation of said cylinder 6, the support board 4 can be reciprocated at a horizontal position and an inclined position with respect to the base stand 1.

Then, in this application example, three support balls 7 for supporting the back face of the wafer w are rotatably installed for each of left and right side segments 4a constituting the : shape of the above-mentioned support board 4. At the same time, a pair of driving rollers 8 and 8 for rotating said wafer are arranged in contact with the side peripheral surface of the wafer w, and several guide rollers 9 are rotatably arranged at the outsides of said each driving roller 8.

Also, the above-mentioned each support ball 7, especially as shown in Figure 3(a), is rotatably held via many ball bearings 11 in a holder 10 having a screw part 10a, mounted at the support board 4 via the screw part 10a of the holder 10. Also, pulleys (not shown in the figure) are installed below each of a pair of driving rollers 8, and a belt 14 is straddled between said each pulley and a driving pulley 13 at the motor 12, and the rotational force of the motor 12 is transmitted via the belt 14, so that the rollers 8 and 8 are interlocked and rotated in a prescribed direction.

The support balls 7 are arranged so that the wafer w may be uniformly support at the central part of the back face of the wafer w as shown in Figures 3(b), (c), and (d), for instance.

Also, in this application example, an optical detection means such as laser beam detection means 15 or an optical detection means consisting of a light-emitting element and a light-receiving element is installed on the base stand 1 in the vicinity of the driving roller 8 installed on the above-mentioned support board 4, and the central position of the orientation flat of the wafer is optically detected.

Next, the operation of this application is explained. If the wafer (not shown in the figure) is transferred on the support board 4 by the belt conveyor 3 while receiving the regulation of the above-mentioned one pair of guide rails 2 and 2, the support board 4 is rotated from a horizontal position to an inclined position by the operation of the cylinder 6, and the wafer w is supported with an inclined state on the support board 4.

Thus, the back face of the wafer is supported by four /3 support balls 7 rotatably installed on the support board 4, and the peripheral surface of the lower side of the wafer is supported by one pair of driving rollers 8 and 8 and several guide rollers 9.



In the above-mentioned four support balls 7, the center of the wafer w is matched with the center of the square-shaped center that connects the positions of four support balls 7. In the above-mentioned square shape, the support balls 7 are arranged at each corner of the square shape. The support balls 7 may be three or five as long as the support surface is formed.

Accordingly, if a pair of driving rollers 8 and 8 are interlocked and rotated in a prescribed direction by driving the motor 12, the wafer is rotated by the frictional contact of its peripheral surface and each driving roller 8, however at that time, since the orientation flat of the wafer is still not detected by the laser beam detection means 15, the rotation of the driving rollers 8 is continued.

Then, the wafer is also rotated along with the rotation of the driving rollers 8, and the orientation flat of the wafer contacts in a parallel state with a pair of driving rollers 8 and 8, the laser beam detection means 15 precisely detects the central position of the orientation flat at that time. At the same time, the rotation of the driving rollers 8 stops, so that the wafer is positioned on the support board 4.

Also, during the rotation of the wafer, since four support balls 7 for supporting the back face of said wafer rotate with high precision via many ball bearings 11, the friction

coefficient with the lower surface of the wafer is extremely decreased, so that a smooth rotation of the wafer is always assured.

Therefore, if the support board 4 is returned to a horizontal position by the action of the cylinder 6, the positioned wafer is placed in this posture on the belt conveyor 3 and transferred in a correct direction to etching direction, inspection process, etc.

(Effects of the invention)

As mentioned above, the support for supporting a wafer is rotatably supported at a horizontal position and an inclined position with respect to the base stand, and at least two or more support balls for supporting the lower surface of the wafer are rotatably installed at each appropriate position of said support board. At the same time, the rotation driving means for rotating said wafer is installed in contact with the peripheral surface of the wafer, and the optical detection means for detecting the central position of the orientation flat of the wafer is installed at an appropriate position of the above-mentioned base stand. Thus, with the presence of the support balls, the friction coefficient with the lower surface of the wafer is extremely decreased, and a smooth rotation of the wafer can be assured. At the same time, since the wafer is positioned

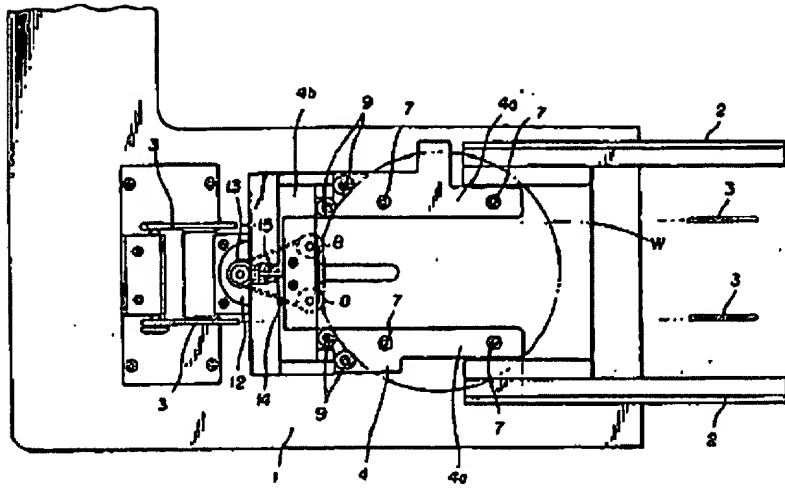
to the last by the optical detection means, a high-precision positioning can always be realized.

#### 4. Brief description of the figures

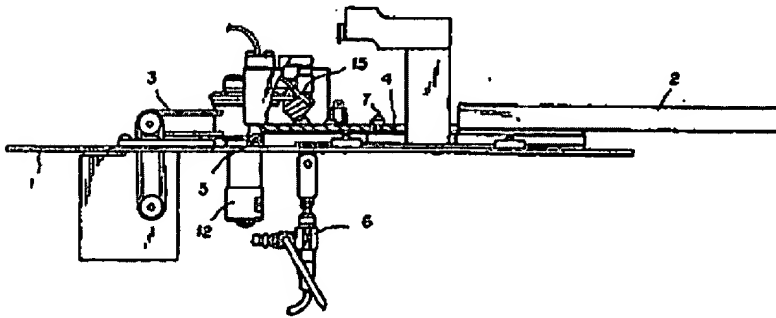
Figure 1 is a plan view showing the positioning device of an application example of the present invention. Figure 2 is its side view. Figure 3(a) is a cross section showing a holding structure of support balls. Figures 3(b), (c), and (d) are plan views showing each arrangement example of a wafer and the support balls.

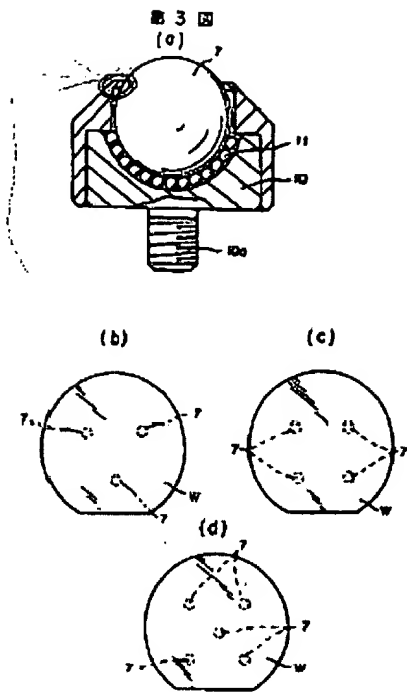
- 1 Base stand
- 4 Support board
- 5 Pivot
- 6 Cylinder
- 7 Support ball
- 8 Driving roller (rotation driving means)
- 15 Laser beam detection means (optical detection means)
- w Wafer

第 1 図



第 2 図





**POSITIONING DEVICE FOR WAFER**

Patent Number: JP2121347  
Publication date: 1990-05-09  
Inventor(s): OKAYAMA NOBUYUKI  
Applicant(s): TOKYO ELECTRON LTD  
Requested Patent: JP2121347  
Application Number: JP19880273020 19881031  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/68; B23Q3/18  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To make possible a high-precision positioning of a wafer by a method wherein the wafer is supported by at least 3 pieces or more of rotatably supporting balls to support the rear of the wafer and at the same time, rotationally driving means, which come into contact to the peripheral surface of the wafer and rotate the wafer, are provided and the orientation flat of the wafer is positioned.

**CONSTITUTION:** A wafer is supported its rear by 4 pieces of supporting balls 7 being provided rotatably on a supporting board 4 and at the same time, the peripheral surface on the side of the lower part of the wafer is supported by a pair of driving rollers 8 and 8 and a plurality of guide rollers 9. If a motor 12 is made to drive and the rollers 8 and 8 are rotated in a prescribed direction interlocking to the drive of the motor 12, the wafer is rotated by the frictional contact of the peripheral surface of it itself with each roller 8. Moreover, the wafer is also rotated with the rotation of each roller 8 and the orientation flat of the wafer comes into contact to the rollers 8 and 8 in a state to run parallel to the rollers 8 and 8. Whereupon, at this point of time, a laser beam detecting means 15 detects accurately the central position of the orientation flat and at the same time, as the rotation of the rollers 8 is stopped, the wafer results in being positioned on the board 4.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-121347

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)5月9日

H 01 L 21/68  
B 23 Q 3/18

M 7454-5F  
Z 7528-3C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ウエハの位置決め装置

⑯ 特 願 昭63-273020

⑰ 出 願 昭63(1988)10月31日

⑱ 発 明 者 岡 山 信 幸 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内

⑲ 出 願 人 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 小林 哲男

明 細 書

1. 発明の名称

ウエハの位置決め装置

2. 特許請求の範囲

ウエハの裏面を支持する少なくとも3個以上の支持ボールを回転可能に設け、かつ、ウエハの裏面に接触して該ウエハを回転させる回転駆動手段を設け、上記ウエハのオリエンテーションフラットに位置決めする手段を設けたことを特徴とするウエハの位置決め装置。

3. 発明の詳細な説明

発明の目的

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体ウエハをエッチング工程や検査工程等に供給する前に、ウエハを所定の向きに位置決めする位置決め装置の改良に関するものである。

(従来の技術とその課題)

ウエハをエッチング工程や検査工程等に供給す

る場合には、その供給前において、ウエハの周縁部に形成されたオリエンテーションフラット(以下、オリフラと言う。)を基準として、一旦ウエハを所定の向きに位置決めすることが一般に行なわれている。この技術は、実開昭49-148854号、特公昭61-49817号、特開昭60-91640号並びに米国特許第4376482号等で周知である。

然し乍ら、従来のこの種位置決め装置にあっては、テフロンコーティングされた平滑な盤上にウエハを直接載置して、該盤上でウエハを機械的に回転させて、所定の向きに位置決めする方法が採られているため、例えば盤面がテフロンコーティングされているとしても、ウエハの回転に関しては、盤面との間で摩擦係数が大きくなるので、ウエハを円滑に回転させることができないと言う大きな問題点を抱えていた。

この為、ウエハを加圧空気で浮上させながら回転させる装置も提供されてはいるが、所る装置は、ノズル等から空気を均一に吹き出すことが技術的

に異質であったり、ノズル及びその付属部材等の設置により、装置自体が大型化してコスト高となってしまう問題点を有していた。

又、いずれの従来装置にあっても、オリフラを基準としたウエハの位置決めは、全て機械的な機構をもって行なうように構成されているので、位置決めに関しては、高精度が得られないと言う問題点をも併せて有していた。

#### 発明の構成

(課題を解決するための手段)

而して、本発明は、斯る従来の位置決め装置の問題点に鑑み案出されたもので、ウエハの裏面を支持する少なくとも3個以上の回転可能な支持ボールにより支持すると共に、ウエハの周面に接触して該ウエハを回転させる回転駆動手段を設け、上記ウエハのオリエンテーションフラットを位置決めする装置を特徴としている。

(作用)

故って、本発明にあっては、ウエハは、支持盤上に回転可能に設けられた支持ボールによりその

裏面が支持されると同時に、ウエハの側面周の周面が回転駆動手段により支持される。

そこで、この回転駆動手段を回転させれば、該回転駆動手段の回転に伴ってウエハも回転して、ウエハのオリフラが該回転駆動手段と接触することによりオリフラの中心位置を検出する。

しかも、本発明にあっては、ウエハの回転に際しては、該ウエハの裏面を支持する支持ボールの回転により、ウエハ下面との摩擦係数が極めて小さくなるので、ウエハの円滑な回転が保障されるので、ゴミの発生のない常にウエハの高精度な位置決めが可能となる。

(実施例)

以下、本発明を図示する一実施例に基づいて詳述すれば、該実施例に係るウエハの位置決め装置は、第1図・第2図に示す如く、基台1の前端部側に、一対のガイドレール2・2を所定の間隔をおいて配設すると共に、該一対のガイドレール2・2間にウエハwを基台1の後端部側に移送する一対の極細ベルトコンベア3・3を配設する一方、

ウエハwを支持するコ字形状の支持盤4を基台1の中央部に枢軸5を介して回転可能に支承して、該支持盤4と基台1下部に設けられたシリンダ6とを連結して、該シリンダ6の作動で、支持盤4を基台1に対して水平位置と傾斜位置に往復動できる構成となっている。

そして、本実施例にあっては、上記支持盤4のコ字形状を画成する左右の側片4a毎に、ウエハwの裏面を支持する3個の支持ボール7を回転可能に設けると共に、支持盤4の連結下部片4b側に、ウエハwの側周面に接触して該ウエハを回転させる一対の駆動ローラ8・8を配し、且つ該各駆動ローラ8の外側に、複数のガイドローラ9を、回転可能に配する構成となっている。

尚、上記の各支持ボール7は、特に第3図(a)に示す如く、螺子部10aを有する保持体10の内部に、多数のボールベアリング11を介在させて回転可能に保持されて、保持体10の螺子部10aを介して支持盤4に取り付けるものとし、又一対の駆動ローラ8は、各自の下方にプーリ(図

示せず)を設けて、該各プーリとモータ12側の駆動プーリ13間にベルト14を掛装して、モータ12の回転力をベルト14を介して伝達することにより、両者8・8を連動して所定方向に回転させるものとする。

支持ボール7の配置は、例えば第3図(b)、(c)、(d)に示すとおり、ウエハwの裏面中央部でウエハwを均等に支持する配置である。

又、本実施例にあっては、上記支持盤4に設けられた駆動ローラ8近傍の基台1上に、例えばレーザー光線検出手段15の如き光学的検出手段或は発光素子と受光素子からなる光学的検出手段を設けて、ウエハのオリフラの中心位置を光学的に検出する構成を採用している。

次に、本実施例の作用を説明すると、ウエハ(図示せず)が上記一対のガイドレール2・2の規制を受けながらベルトコンベア3により支持盤4上に移送されると、シリンダ6の作用で支持盤4が水平位置から傾斜位置に回動して、ウエハwが傾斜状態をもって支持盤4上に支持される。



これにより、ウエハは、支持盤4上に回転可能に設けられている4個の支持ボール7によりその裏面が支持されると同時に、ウエハの下部側の周面が一对の駆動ローラ8・8と複数のガイドローラ9により支持されることとなる。

上記4個の支持ボール7は、例えばウエハの中心が4個の支持ボール7の位置を結ぶ方形の中心と一致している。上記方形は正方形の各コーナーに支持ボール7を配置する。この支持ボール7は3個でも5個以上でも支持面が形成される数であれば良い。

そこで、モータ12を駆動させて、一对の駆動ローラ8・8を所定方向に連動して回転させると、ウエハは自身の周面と各駆動ローラ8との摩擦接触により回転するが、この時点ではレーザー光線検出手段15により、ウエハのオリフラが未だ検出されていないので、駆動ローラ8の回転は続行される。

そして、駆動ローラ8の回転に伴ってウエハも回転して、ウエハのオリフラが一对の駆動ローラ

8・8と平行する状態に接触すると、この時点でレーザー光線検出手段15がオリフラの中心位置を正確に検出すると同時に、駆動ローラ8の回転が停止するので、これにより、ウエハが支持盤4上に位置決めされることとなる。

尚、ウエハの回転に際しては、該ウエハの裏面を支持する4個の支持ボール7が多数のボールベアリング11を介して高精度に回転するので、ウエハ下面との摩擦係数が極めて小さくなって、ウエハの円滑な回転が常に保障されることとなる。

従って、後は支持盤4をシリンダ6の作用により水平位置に復帰させると、位置決めされたウエハが再びベルトコンベア3上にそのままの姿勢で載置されて、エッチング工程や検査工程等に正しい向きで移送されることとなる。

#### 発明の効果

以上の如く、本発明は、ウエハを支持する支持盤を、基台に対して水平位置と傾斜位置に回転可能に支承し、該支持盤の適所夫々に、ウエハの下面を支持する少なくとも2個以上の支持ボールを

回転可能に設けると共に、ウエハの周面に接触して該ウエハを回転させる回転駆動手段を設け、且つ上記基台の適所に、ウエハのオリエンテーションフラットの中心位置を検出する光学的検出手段を設けたことを特徴とするものであるから、支持ボールの存在によって、ウエハ下面との摩擦係数を極力小さくして、ウエハの円滑なる回転を保障できると共に、ウエハの位置決めは、あくまでも光学的検出手段によって行なわれるので、常に高精度の位置決めが初めて可能となった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係る位置決め装置を示す平面図、第2図は同側面図、第3図(a)は支持ボールの保持構造を示す断面図、第3図(b)(c)(d)はウエハと支持ボールの各配置例を示す平面図である。

1・・・基台、4・・・支持盤、5・・・駆動、6・・・シリンダ、7・・・支持ボール、8・・・駆動ローラ(回転駆動手段)、15・・・レー

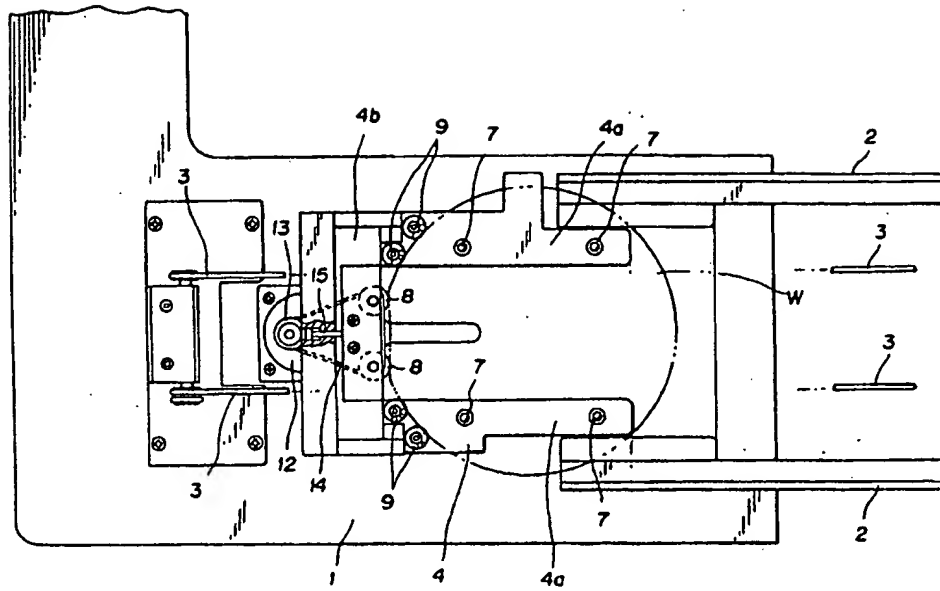
ザー光線検出手段(光学的検出手段)、w・・・ウエハ。

特 許 出 願 人 東京エレクトロン株式会社

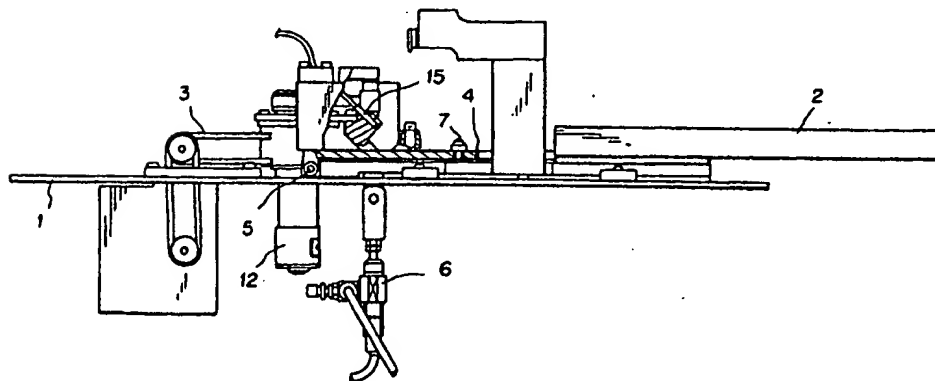
代理人 井理士 小 林 哲 男



第 1 図



第 2 図



第3図

